



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10268321 A**(43) Date of publication of application: **09 . 10 . 98**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339
G02F 1/136
G09F 9/30

(21) Application number: **09069840**(22) Date of filing: **24 . 03 . 97**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **HAMAMOTO CHIIRO**
YAMAMOTO TAKESHI
KURAUCHI SHOICHI

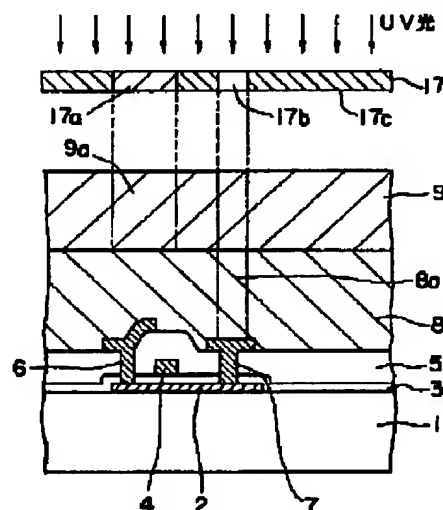
(54) MANUFACTURE OF ELECTRODE SUBSTRATE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method for manufacturing an electrode substrate and a liquid crystal display element which require a short time for a spacer arranging process and are high in the position precision of spacer arrangement.

SOLUTION: A photosensitive organic resin film 9 for forming a protection film 8 which protects active elements and wires and a base member which sets and holds the substrate interval of a liquid crystal cell is formed on a transparent substrate 1, specific areas of the upper layer part and lower layer part of the photosensitive organic resin film 9 are selectively exposed by using a mask having areas of different light transmissivity for forming the base member 9a and the projection film 8 having an opening part, and the photosensitive organic resin film 9 is developed to form the base member and the protection film having the opening at the same time.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
 G 0 2 F 1/1339 5 0 0
 1/136 5 0 0
 G 0 9 F 9/30 3 3 8

F I
 G 0 2 F 1/1339 5 0 0
 1/136 5 0 0
 G 0 9 F 9/30 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-69840

(22) 出願日 平成9年(1997)3月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 濱 元 千 尋

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
 式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 山 本 武 志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
 式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 倉 内 昭 一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
 式会社東芝横浜事業所内

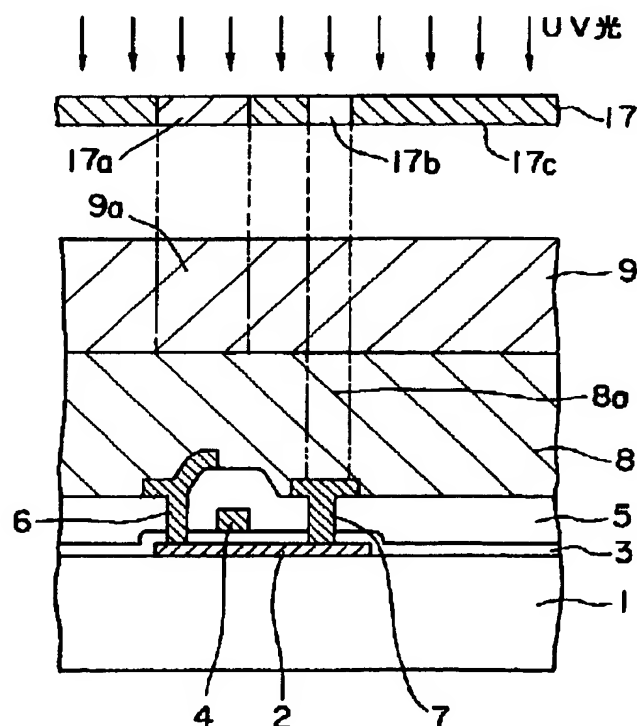
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 電極基板の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 スペーサ配設工程における所要時間が短く、かつ、スペーサ配設の位置精度が高い電極基板及び液晶表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 能動素子及び配線を保護する保護膜8と、液晶セルの基板間隔を設定し保持する支持部材とを形成するための感光性有機樹脂膜9を透明基板1上に形成し、支持部材9aと、開口部を有する保護膜とを形成するために光透過率の異なる複数の領域を有するマスクを用いて感光性有機樹脂膜の上層部及び下層部の所定領域を選択的に露光し、感光性有機樹脂膜を現像して支持部材と、開口部を有する保護膜とを同時に形成するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板上に形成された能動素子及び配線を保護する保護膜を形成するための第 1 の感光性有機樹脂膜を形成する第 1 の工程と、
前記透明基板と共に液晶表示素子の液晶セルを構成する予定の他の透明基板と前記透明基板との基板間隔を設定し保持する支持部材を形成するための第 2 の感光性有機樹脂膜を前記第 1 の感光性有機樹脂膜上に形成する第 2 の工程と、
前記支持部材を形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有する第 1 のマスクを用いて、前記第 2 の感光性有機樹脂膜の所定領域のみを選択的に露光する第 3 の工程と、
前記能動素子により駆動される画素電極が電気的に接続される前記能動素子の画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜を形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有する第 2 のマスクを用いて、前記第 1 の感光性有機樹脂膜の所定領域を選択的に露光する第 4 の工程と、
前記第 1 及び第 2 の感光性有機樹脂膜を同時に現像し、前記支持部材と、前記画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜とを同時に形成する第 5 の工程と、
前記開口部を通して前記画素電極接続用電極に電気的に接続された画素電極を前記保護膜上に形成する第 6 の工程と、
を備えたことを特徴とする電極基板の製造方法。

【請求項 2】透明基板上に形成された能動素子及び配線を保護する保護膜を形成するための第 1 の感光性有機樹脂膜を覆って形成する第 1 の工程と、
前記透明基板と共に液晶表示素子の液晶セルを構成する予定の他の透明基板と前記透明基板との基板間隔を設定し保持する支持部材を形成するための第 2 の感光性有機樹脂膜を前記第 1 の感光性有機樹脂膜上に形成する第 2 の工程と、
前記能動素子により駆動される画素電極が電気的に接続される前記能動素子の画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜と、前記支持部材とを形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有するマスクを用いて、前記第 1 及び第 2 の感光性有機樹脂膜の所定領域を選択的かつ同時に露光する第 3 の工程と、
前記第 1 及び第 2 の感光性有機樹脂膜を同時に現像し、前記支持部材と、前記画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜とを同時に形成する第 4 の工程と、
前記開口部を通して前記画素電極接続用電極に電気的に接続された画素電極を前記保護膜上に形成する第 5 の工程と、
を備えたことを特徴とする電極基板の製造方法。

【請求項 3】透明基板上に形成された能動素子及び配線を保護する保護膜と、前記透明基板と共に液晶表示素子の液晶セルを構成する予定の他の透明基板と前記透明基

板との基板間隔を設定し保持する支持部材とを形成するための感光性有機樹脂膜を前記透明基板上に形成する第 1 の工程と、
前記支持部材を形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有する第 1 のマスクを用いて、前記感光性有機樹脂膜の上層部の所定領域のみを選択的に露光する第 2 の工程と、
前記能動素子により駆動される画素電極が電気的に接続される前記能動素子の画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜を形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有する第 2 のマスクを用いて、前記感光性有機樹脂膜の下層部の所定領域を選択的に露光する第 3 の工程と、
前記感光性有機樹脂膜を現像し、前記支持部材と、前記画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜とを同時に形成する第 4 の工程と、
前記開口部を通して前記画素電極接続用電極に電気的に接続された画素電極を前記保護膜上に形成する第 5 の工程と、
を備えたことを特徴とする電極基板の製造方法。

【請求項 4】透明基板上に形成された能動素子及び配線を保護する保護膜と、前記透明基板と共に液晶表示素子の液晶セルを構成する予定の他の透明基板と前記透明基板との基板間隔を設定し保持する支持部材とを形成するための感光性有機樹脂膜を前記透明基板上に形成する第 1 の工程と、
前記能動素子により駆動される画素電極が電気的に接続される前記能動素子の画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜と、前記支持部材とを形成するために、光透過率の異なる複数の領域を有するマスクを用いて、前記感光性有機樹脂膜の上層部及び下層部の所定領域を選択的に露光する第 2 の工程と、
前記感光性有機樹脂膜を現像し、前記支持部材と、前記画素電極接続用電極上に開口部を有する前記保護膜とを同時に形成する第 3 の工程と、
前記開口部を通して前記画素電極接続用電極に電気的に接続された画素電極を前記保護膜上に形成する第 4 の工程と、
を備えたことを特徴とする電極基板の製造方法。

【請求項 5】請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電極基板の製造方法において、前記支持部材及び保護膜は、配向膜の一部又は全部をなすものであることを特徴とする電極基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電極基板及び液晶表示素子の製造方法に係り、特に、液晶表示素子の基板間隔を設定し保持する支持部材が所定の位置に形成された電極基板及び液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示素子の基板間隔を設定し保持する支持部材としてガラス、有機樹脂等の材料からなる球状、円柱状等のスペーサを用い、エアガンにより基板上に散布する方法や、エタノール等の低沸点の溶媒にスペーサを混合した混合液を噴霧して基板上に散布する方法等がとられていた。

【0003】また、液晶表示素子の画素開口率の低下を防止するために、基板の遮光部分に基板間隔を設定し保持する支持部材を配設する方法として、有機樹脂に上記スペーサを混合して印刷法により基板の所定位置に配設する方法、感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ法により基板の所定位置に配設する方法等が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板間隔を設定し保持する支持部材の配設方法として広く用いられているスペーサを散布する方法においては、画素開口部にもスペーサが散布され、そのスペーサの存在による画質の低下や、複数のスペーサが塊になって画素開口部に存在することによる表示の点欠陥の発生等の問題がある。特に、投射型のライトバルブの液晶表示素子に、スペーサを散布する方法を用いる場合には、拡大投射を行うため、スペーサによる欠陥も拡大され、直視型よりもより画質の低下が大きくなる。また、配向膜上に支持部材が存在することは、液晶層への不純物の混入による信頼性の低下の原因にもなる。

【0005】また、印刷法により基板間隔を設定し保持する支持部材を所定位置に形成する方法においては、支持部材の位置精度が十分に高くないために、高精細表示を行う場合には遮光部上のみ支持部材を配設することが困難になる。さらに、印刷法による場合は散布法よりも、スペーサ配設工程の時間が長くなる。

【0006】フォトリソグラフィ法においては、位置精度は高精度にできるが、散布法、印刷法に比較してスペーサ配設工程にさらに長時間を要するため、スループットが低下する。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、スペーサ配設工程における所要時間が短く、かつ、スペーサ配設の位置精度が高い電極基板及び液晶表示素子の製造方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法においては、上記問題点を解決するために、液晶表示素子を構成する2枚の基板のうち少なくとも一方の基板に保護膜を形成する際に、光透過率の異なる複数の領域を有するマスクと感光性材料とを用いて開口部を有する保護膜と基板間隔を設定し保持する支持部材とを同時に形成する。即ち、1度又は2度の保護膜材料塗布工程と1度又は2度の露光工程と1度のみの現像工程を行うことにより、従来のフォトリソグ

ラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、高い位置精度で支持部材を形成するものである。具体的には、以下の第1又は第2の構成により、支持部材と開口部を有する保護膜とを同時に形成する。

【0009】本発明の第1の構成においては、基板間隔を設定し保持する支持部材と保護膜とを形成する際に、感光性有機樹脂膜パターンニング用に2枚のマスクを用い、1度目の露光で支持部材パターンニング用マスクを用い、後続の2度目の露光で保護膜パターンニング用マスクを用いる。2度目の露光後に現像を行うことにより、基板間隔を設定し保持する支持部材と保護膜とを同時に形成することができる。

【0010】即ち、工程数を増加させることなく保護膜と基板間隔を設定し保持する支持部材とを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材は遮光部に形成することができるため、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れを防止して画質を向上させることができる。また、配向膜が上記保護膜上に支持部材を覆って形成されるので、保護膜の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、また、配向膜の存在により液晶層への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0011】本発明の第2の構成においては、光透過率の異なる複数の領域を有するマスクを使用することにより、露光回数を増加させることなく、1度の露光により基板間隔を設定し保持する支持部材のパターンニングと保護膜のパターンニングとを行って保護膜と同じ材料で支持部材を形成することができ、基板間隔を設定し保持する支持部材形成のためのみの工程を不要とすることができる。

【0012】上記各構成において、基板間隔を設定し保持する支持部材及び保護膜と配向膜とを同時に形成するためには、支持部材及び保護膜の材料として感光性ポリイミドを用いるとよい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の実施の形態について説明する。本発明に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の各実施の形態は、スイッチング素子としてTFTを形成した場合について説明するが、スイッチング素子はTFT以外のものを形成してもよい。

【0014】図1、図2及び図3は、本発明の第1の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図であり、図4は、本発明に係る液晶表示素子の製造方法により作製された液晶表示素子の概略断面図である。

【0015】図1に示されるように、スイッチング素子等が形成されてアレイ基板となる透明基板1上にアモルファスシリコン膜2、ゲート絶縁膜3、ゲート線4、層間絶縁膜5、信号線6、ソース電極7を通常のプロセス

により形成し、TFTを所定位置にそれぞれ配設する。TFTの信号線6及びソース電極7を形成後、保護膜としてポジ型感光性有機樹脂膜8（日本合成ゴム製）をスピンコートにより2.3 μ mの厚さに塗布する。次に、基板間隔を設定し保持する支持部材となるネガ型感光性有機樹脂膜9（日本合成ゴム製）をスピンコートにより6.0 μ mの厚さに塗布する。ポジ型感光性有機樹脂膜8及びネガ型感光性有機樹脂膜9を塗布した後、図1に示されるように、支持部材9aを形成すべき部分のみに光が照射される支持部材パターンマスク10を用いてマスクアライナによりUV光の露光を行う。このときの露光量は、感光性有機樹脂膜9の6 μ mの膜厚がちょうど露光できる露光量（400mJ/cm²）として、支持部材パターンマスク10の開口部10aから支持部材9aを形成すべき部分のみにUV光を照射する。

【0016】次いで、図2に示されるように、画素電極とソース電極7とを電気的に接続するための保護膜8のコンタクトホール8aが形成されるべき部分にのみ光が照射される保護膜パターンマスク11を用いて再度露光を行う。このときの露光量は、感光性有機樹脂膜8の2.3 μ mの膜厚が十分に露光できる露光量（600mJ/cm²）として保護膜パターンマスク11の開口部11aから保護膜8のコンタクトホール8aを形成すべき部分のみにUV光を照射する。

【0017】2度の露光後、弱アルカリ溶液（TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドライド）0.5%水溶液）により現像を行うと、保護膜8bと支持部材9aのパターンが形成される。さらに、クリーンオープンにより200℃の温度でキュアを行い有機樹脂膜を安定化させると、図3に示されるように、保護膜8bと支持部材9aとが安定して形成される。このとき、支持部材9aと保護膜8bとの基板1表面からの高さの差は、5 μ m程度となる。

【0018】さらに、図4に示されるように、保護膜8b上にITO膜をスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜13を形成する。対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極15及び配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組み立て、液晶層30を封入して液晶表示素子が完成する。

【0019】以上のように、本発明の第1の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来のフォトリソグラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、保護膜材料塗布工程と露光工程とをそれぞれ2度行うのみで、保護膜8bと基板間隔を設定し保持する支持部材9aとを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材9aは画素開口部以外の遮光部に形成することができるので、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れが発生せず

画質を向上させることができる。また、支持部材9aは配向膜13の形成前に形成されるので、感光性有機樹脂膜8又は9の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、かつ、配向膜13が保護膜8b上に支持部材9aを覆って形成されるので、配向膜13の存在により液晶層30への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0020】図5は、本発明の第2の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図である。

【0021】第1の実施の形態と同様に、TFTの信号線6及びソース電極7を形成後、保護膜としてポジ型感光性有機樹脂膜8（日本合成ゴム製）をスピンコートにより2.3 μ mの厚さに塗布する。次に、基板間隔を設定し保持する支持部材となるネガ型感光性有機樹脂膜9（日本合成ゴム製）をスピンコートにより6.0 μ mの厚さに塗布する。ポジ型感光性有機樹脂膜8及びネガ型感光性有機樹脂膜9を塗布した後、図5に示されるように、支持部材9aを形成すべき部分に対応する部分にはUV光（g, h, i線）の透過率が33%となるパターン17aが形成され、画素電極とソース電極7とを電気的に接続するための保護膜8のコンタクトホール8aが形成されるべき部分に対応する部分にはUV光の透過率がほぼ100%となるパターン17bが形成された支持部材・保護膜パターンマスク17を用いてマスクアライナにより、支持部材9a及び保護膜8のパターン形成のためのUV光の露光を同時に行う。このときの露光量は600mJ/cm²とした。露光後、弱アルカリ溶液（TMAH0.5%水溶液）により現像を行うと、保護膜8bと支持部材9aのパターンが形成される。さらに、クリーンオープンにより200℃の温度でキュアを行い有機樹脂膜を安定化させると、図3に示されたのと同様に、保護膜8bと支持部材9aとが安定して形成される。このとき、支持部材9aと保護膜8bとの基板1表面からの高さの差は、5 μ m程度となる。

【0022】さらに、図4に示された第1の実施の形態と同様に、保護膜8b上にITO膜をスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜13を形成する。対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極15及び配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組み立て、液晶層30を封入して液晶表示素子が完成する。

【0023】以上のように、本発明の第2の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来のフォトリソグラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、2度の保護膜材料塗布工程と1度の露光工程をそれぞれ行うのみで、保護膜8bと基板間隔を設定し保持する支持部材9

aとを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材9aは画素開口部以外の遮光部に形成することができるので、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れが発生せず画質を向上させることができる。また、支持部材9aは配向膜13の形成前に形成されるので、感光性有機樹脂膜8又は9の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、かつ、配向膜13が保護膜8b上に支持部材9aを覆って形成されるので、配向膜13の存在により液晶層30への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0024】図6及び図7は、本発明の第3の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図である。

【0025】第1の実施の形態と同様に、TFTの信号線6及びソース電極7を形成後、保護膜としてポジ型感光性有機樹脂膜18（日本合成ゴム製）をスピンコートにより8.6 μ mの厚さに塗布する。ポジ型感光性有機樹脂膜18を塗布した後、図6に示されるように、遮光パターン19aを有し、支持部材18aを形成すべき部分以外の部分に光が照射される支持部材パターンマスク19を用いてマスクアライナによりUV光の露光を行う。このときの露光量は、感光性有機樹脂膜18の上部6 μ mの膜厚がちょうど露光できる露光量（400mJ/cm²）として、支持部材18aを形成すべき部分以外の部分にUV光を照射する。

【0026】次いで、図7に示されるように、画素電極とソース電極7とを電気的に接続するための保護膜18のコンタクトホール18dが形成されるべき部分にのみ光が照射される保護膜パターンマスク20を用いて再度露光を行う。このときの露光量は、感光性有機樹脂膜18の下部の2.3 μ mの膜厚が十分に露光できる露光量（600mJ/cm²）として保護膜パターンマスク20の開口部20aから保護膜18のコンタクトホール18dを形成すべき部分のみにUV光を照射する。

【0027】2度の露光後、弱アルカリ溶液（TMAH 0.5%水溶液）により現像を行うと、保護膜18cと支持部材18aのパターンが形成される。さらに、クリーンオープンにより200℃の温度でキュアを行い有機樹脂膜を安定化させると、図3に示されるように、保護膜8bと支持部材18aとが安定して形成される。このとき、支持部材18aと保護膜8bとの基板1表面からの高さの差は、5 μ m程度となる。

【0028】さらに、図4に示された第1の実施の形態と同様に、保護膜18b上にITO膜をスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜13を形成する。対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極15及び配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組み立て、液晶層30を封入して液晶表示素子が完

成する。

【0029】以上のように、本発明の第3の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来のフォトリソグラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、1度の保護膜材料塗布工程と2度の露光工程とをそれぞれ行うのみで、保護膜18cと基板間隔を設定し保持する支持部材18aとを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材18aは画素開口部以外の遮光部に形成することができるので、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れが発生せず画質を向上させることができる。また、支持部材18aは配向膜13の形成前に形成されるので、感光性有機樹脂膜18の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、かつ、配向膜13が保護膜18c上に支持部材18aを覆って形成されるので、配向膜13の存在により液晶層30への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0030】図8は、本発明の第4の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図である。

【0031】第1の実施の形態と同様にTFTの信号線6及びソース電極7を形成後、第3の実施の形態と同様に保護膜としてポジ型感光性有機樹脂膜18（日本合成ゴム製）をスピンコートにより8.6 μ mの厚さに塗布する。ポジ型感光性有機樹脂膜18を塗布した後、ポジ型感光性有機樹脂膜18を塗布した後、図8に示されるように、支持部材18aを形成すべき部分に対応する部分には遮光パターン21aが形成され、画素電極とソース電極7とを電気的に接続するための保護膜18のコンタクトホール18dが形成されるべき部分に対応する部分にはUV光の透過率がほぼ100%となるパターン21bが形成され、それ以外の部分に対応する部分にはUV光（g, h, i線）の透過率が33%となるパターン21cが形成された支持部材・保護膜パターンマスク21を用いてマスクアライナにより、支持部材18a及び保護膜18のパターン形成のためのUV光の露光を同時に行う。このときの露光量は600mJ/cm²とした。露光後、弱アルカリ溶液（TMAH 0.5%水溶液）により現像を行うと、保護膜18cと支持部材18aのパターンが形成される。さらに、クリーンオープンにより200℃の温度でキュアを行い有機樹脂膜を安定化させると、図3に示されたのと同様に、保護膜18cと支持部材18aとが安定して形成される。このとき、支持部材18aと保護膜18cとの基板1表面からの高さの差は、5 μ m程度となる。

【0032】さらに、図4に示された第1の実施の形態と同様に、保護膜18c上にITO膜をスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜13を形成する。対向基板として透明基板16上に

I T O膜からなる共通電極15及び配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組み立て、液晶層30を封入して液晶表示素子が完成する。

【0033】以上のように、本発明の第4の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来のフォトリソグラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、1度の保護膜材料塗布工程と1度の露光工程をそれぞれ行うのみで、保護膜18cと基板間隔を設定し保持する支持部材18aとを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材18aは画素開口部以外の遮光部に形成することができるので、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れが発生せず画質を向上させることができる。また、支持部材18aは配向膜13の形成前に形成されるので、感光性有機樹脂膜18の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、かつ、配向膜13が保護膜18c上に支持部材18aを覆って形成されるので、配向膜13の存在により液晶層30への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0034】本発明の第5の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法は、上述した第1乃至第4の実施の形態におけるネガ型、ポジ型感光性樹脂を、それぞれネガ型、ポジ型感光性ポリイミド（日産化学工業製）に置き換えて行う。

【0035】例えば、上記第3の実施の形態と同様の構成について説明すると、第1の実施の形態と同様に、T F Tの信号線6及びソース電極7を形成後、保護膜18としてポジ型感光性ポリイミド（日産化学工業製）をスピンコートにより8.6 μ mの厚さに塗布する。ポジ型感光性ポリイミド膜18を塗布した後、図6に示されるように、遮光パターン19aを有し、支持部材18aを形成すべき部分以外の部分に光が照射される支持部材パターンマスク19を用いてマスクアライナによりUV光の露光を行う。このときの露光量は、感光性ポリイミド膜18の上部6 μ mの膜厚がちょうど露光できる露光量（400mJ/cm²）として、支持部材18aを形成すべき部分以外の部分にUV光を照射する。

【0036】次いで、図7に示されるように、ポリイミド保護膜18のコンタクトホール18dが形成されるべき部分にのみ光が照射される保護膜パターンマスク20を用いて再度露光を行う。このときの露光量は、感光性ポリイミド膜18の下部の2.3 μ mの膜厚が十分に露光できる露光量（600mJ/cm²）として保護膜パターンマスク20の開口部20aから保護膜18のコンタクトホール18dを形成すべき部分のみにUV光を照射する。

【0037】2度の露光後、弱アルカリ溶液（TMAH 0.5%水溶液）により現像を行うと、保護膜18cと支持部材18aのパターンが形成される。さらに、クリ

ーンオープンにより200℃の温度でキュアを行い有機樹脂膜を安定化させると、図3に示されるように、保護膜8bと支持部材18aとが安定して形成される。このとき、支持部材18aと保護膜8bとの基板1表面からの高さの差は、5 μ m程度となる。

【0038】さらに、図4に示された第1の実施の形態と同様に、保護膜18b上にI T O膜をスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜13を形成する。対向基板として透明基板16上にI T O膜からなる共通電極15及び配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組み立て、液晶層30を封入して液晶表示素子が完成する。

【0039】以上のように、本発明の第5の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、上記第3の実施の形態と同様に、従来のフォトリソグラフィ法に比較して工程数を増加させることなく、1度の保護膜材料塗布工程と2度の露光工程とをそれぞれ行うのみで、保護膜18cと基板間隔を設定し保持する支持部材18aとを所定位置に高い位置精度で形成でき、支持部材18aは画素開口部以外の遮光部に形成することができるので、画素開口部におけるスペーサ周囲からの光漏れが発生せず画質を向上させることができる。また、支持部材18aは配向膜13の形成前に形成されるので、感光性有機樹脂膜18の溶媒や現像液による配向膜への悪影響もなく、かつ、配向膜13が保護膜18c上に支持部材18aを覆って形成されるので、配向膜13の存在により液晶層30への不純物の混入による液晶表示素子の信頼性の低下を防止することができる。

【0040】加えて、本発明の第5の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法においては、支持部材及び保護膜の材料として感光性ポリイミドを用いたので、基板間隔を設定し保持する支持部材及び保護膜が配向膜の一部又は全部をなすものとしてことができ、支持部材及び保護膜が配向膜の全部をなすものとした場合には、支持部材及び保護膜と配向膜とを同時に形成することができる。製造工程をさらに短縮することができる。

【0041】同様に、上述した第1、第2及び第4の実施の形態におけるネガ型、ポジ型感光性樹脂を、それぞれネガ型、ポジ型感光性ポリイミド（日産化学工業製）に置き換えた場合においても、各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0042】以上の本発明の各実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製した液晶表示素子と比較対照するための比較例として、従来の製造方法により、散布したスペーサで基板間隔が保持された液晶表示素子を作製した。

【0043】この液晶表示素子を用いて投射映像を表示

すると、スペーサが存在する部分では他の部分と光透過率が異なり、点欠陥や表示ムラの発生が認められた。一方、本発明の各実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法により作製した液晶表示素子を用いて投射映像を表示すると、点欠陥や表示ムラは発生しなかった。

【0044】

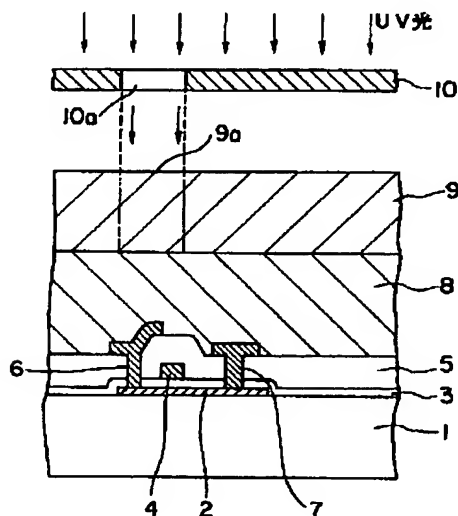
【発明の効果】本発明に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法によれば、光透過率の異なる複数の領域を有するマスクと感光性材料とを用いて、感光性材料からなる有機樹脂膜を選択的に露光した後、1度の現像工程を行うので、液晶表示素子の基板間隔を設定し保持する支持部材を保護膜を形成するのと同時に遮光部に形成することができる。支持部材形成のための工程は、支持部材材料の塗布工程（感光樹脂膜の形成工程）と露光工程が増加する場合もあるが、保護膜と同じ材料を用い、UV光の透過率の異なるマスクを用いて露光することにより、全体として支持部材形成のための工程を増加させることなく基板上の所定位置に支持部材を形成することができる。また、支持部材及び保護膜の材料として感光性ポリイミドを用いることにより、保護膜及び支持部材と配向膜とを同一工程で形成することができる。その結果、画素開口部以外の部分に支持部材を配設することができ、スペーサ配置部分からの光漏れ等、従来のスペーサ散布方法により生じていたスペーサに起因する画質劣化を解消することができた。特に、投射型ライトバルブ等に用いる小型で高精細表示の液晶表示素子の表示品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る電極基板及び*

【図1】



* 液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

【図4】本発明に係る液晶表示素子の製造方法により作製された液晶表示素子の概略断面図。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

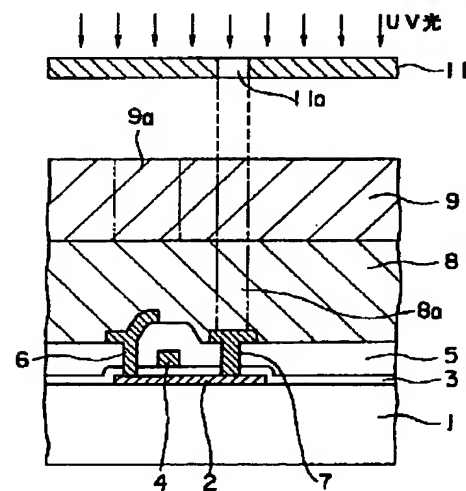
10 【図7】本発明の第3の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る電極基板及び液晶表示素子の製造方法の製造過程を表した説明図。

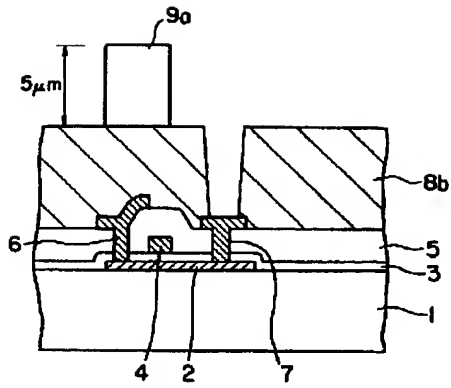
【符号の説明】

- 1、16 透明基板
- 2 アモルファスシリコン膜
- 3 ゲート絶縁膜
- 4 ゲート線
- 5 層間絶縁膜
- 6 信号線
- 7 ソース電極
- 8 保護膜（ポジ型感光性有機樹脂膜）
- 8a、18d 開口部
- 8b、18c 保護膜
- 9 有機樹脂膜（ネガ型感光性有機樹脂膜）
- 9a、18a 支持部材
- 10、11、17、19、20、21 マスク
- 12 画素電極
- 13、14 配向膜
- 15 共通電極
- 18 有機樹脂膜（ポジ型感光性有機樹脂膜）
- 30 液晶層

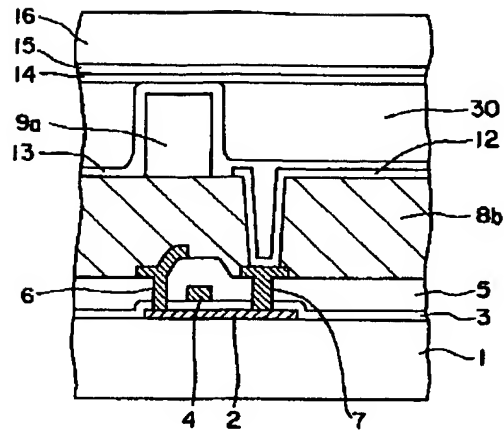
【図2】



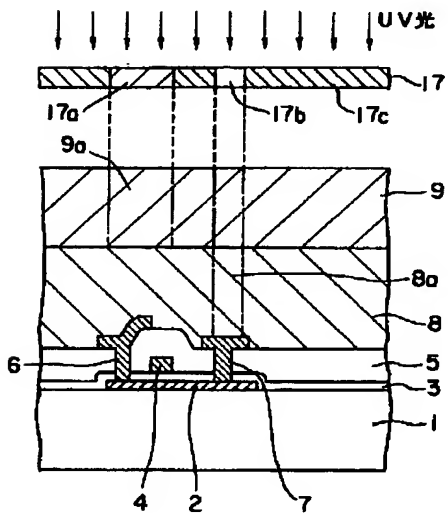
【図3】



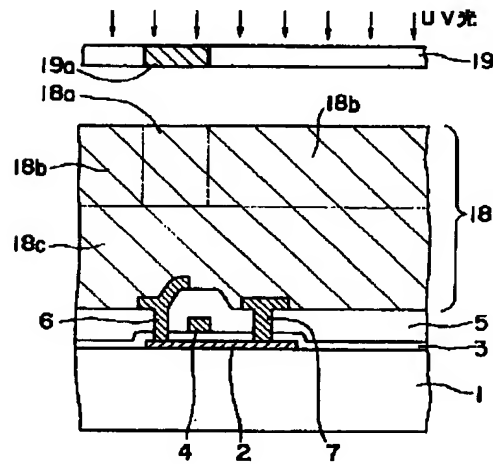
【図4】



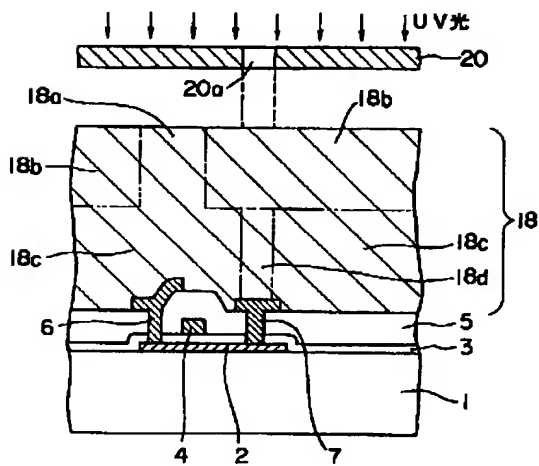
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

